

TRANSLATION:

(19) Japanese Patent Office (JP) (11) Patent Kokai No.:  
Kokai 2000-289133  
(P2000-289133A)  
(12) Kokai Patent Gazette (A) (43) Kokai Date:  
October 17, 2000

**EARLY DISCLOSURE**  
[Unexamined Patent Application]

(51) Intl. Cl. <sup>7</sup> :	Identification Code:	FI	Theme Code (reference)	
B 32 B	3/26	B 32 B	3/26	A 4F100
	15/08		15/08	F 4K029
	27/18		27/18	J
	27/32		27/32	E
C 23 C	14/14	C 23 C	14/14	B

No Examination Requested

Number of Claims: 10 OL  
(total: 6 pages)

---

(21) Application No.: 11[1999]-104,957

(22) Filing Date of Application: April 13, 1999

(71) Applicant: 000199979  
Kawakami Sangyo Co., Ltd.  
50, Sennari-dori 2-chome  
Nakamura-ku  
Nagoya City, Aichi Prefecture

(72) Inventor: H. Kawakami  
Kawakami Sangyo Co., Ltd.  
50, Sennari-dori 2-chome  
Nakamura-ku  
Nagoya City, Aichi Prefecture

(74) Agent: 100070161  
F. Suga, Patent Attorney

F Term (reference): 4F100 AA37A AA37D AA37H AB01C  
AB10C AK01B AK01D AK04Q  
AK04G AK41B BA04 BA07  
BA10A BA10C BA13 DD12D

(54) [Title of the Invention]

PLASTIC BUBBLE SHEET OR PLASTIC CORRUGATED  
BOARD WITH CONDUCTIVITY

(57) [Abstract] (with corrections)

[Problem to be Solved] To provide a bubble sheet that has conductivity with moistureproof and gas barrier properties that are reduced little if at all.

[Solution] To represent the invention by a bubble sheet, there is provided a plastic bubble sheet with a bilayer structure generated by forming a large number of sealed bubbles (4) by attaching a flat back film (2) [sic; "(1)" -- Tr. Ed.] made of a plastic to the bases of the protrusions of a cap film (1) [sic; "(2)" -- Tr. Ed.] made of a plastic provided with a large number of protrusions, wherein a polyethylene film with a carbon powder kneaded in the polyethylene is used as the cap film and a plastic film provided with a vapor-deposition layer of aluminum (5) on the side exposed to the outside of the bubble sheet is used as the back film (2) [sic; "(1)" -- Tr. Ed.]. The bubble sheet can also be made in a triple-layer structure by attaching a flat liner film to the top sides of the protrusions, in which case a film with a carbon powder kneaded therein is used for either the back film and/or liner film, and a plastic film provided with a

vapor-deposition layer of aluminum is used as the other.

**[Scope of the Patent Claim(s)]**

**[Claim 1]** A plastic bubble sheet with conductivity, characterized in that a plastic bubble sheet with a large number of sealed bubbles formed by attaching a flat back film made of a plastic to the bases of the protrusions of a cap film made of a plastic provided with a large number of protrusions, uses a polyethylene film with a carbon powder kneaded therein as the cap film and uses a plastic film provided with a vapor-deposited metal layer on the side exposed to the outside of the bubble sheet as the back film.

**[Claim 2]** The plastic bubble sheet of Claim 1, wherein the vapor-deposited metal layer is a vapor-deposited aluminum layer.

**[Claim 3]** The plastic bubble sheet of Claim 1, wherein a film with a low-melting-point polyethylene film layer on the side to be stuck to the cap film is used as the back film.

**[Claim 4]** The plastic bubble sheet of Claim 1, wherein a polyester film provided with a vapor-deposited metal layer on one side and with a low-melting-point polyethylene film layer on the other side is used as the back film.

**[Claim 5]** A plastic bubble sheet with conductivity, characterized in that a plastic bubble sheet with a large number of sealed bubbles formed by attaching a flat back film made of a plastic to the bases of the protrusions of a cap film made of a plastic provided with a large number of protrusions and also with

a flat liner film stuck to the top sides of the protrusions, uses a film with a carbon powder kneaded therein as either the back film and/or liner film and uses a plastic film provided with a vapor-deposited metal layer on the side exposed to the outside of the bubble sheet as the other.

[Claim 6] The plastic bubble sheet of Claim 5, wherein a polyethylene film with a carbon powder kneaded therein is used as the cap film.

[Claim 7] The plastic bubble sheet of Claim 5, wherein a film with a low-melting-point polyethylene film layer on the side to be stuck to the cap film is used as the back film and/or liner film.

[Claim 8] The plastic bubble sheet of Claim 7, wherein a polyester film provided with a vapor-deposited aluminum layer on one side and with a low-melting-point polyethylene film layer on the other side is used as the back film or liner film.

[Claim 9] A plastic corrugated board with conductivity, characterized in that a plastic corrugated board with hollows formed by arranging one and the other of two plastic sheets to face each other and connecting the two with parallel linear or curved ribs, uses a sheet with a carbon powder kneaded therein as one of the sheets or one of the sheets with an attached polyethylene film with a carbon powder kneaded therein, and uses a plastic sheet provided with a vapor-deposited metal layer on the side exposed to the outside or one stuck together with a

polyethylene film provided with a vapor-deposited metal layer as the other sheet.

**[Claim 10]** A plastic corrugated board with conductivity, characterized in that a plastic corrugated board with hollows formed by arranging one and the other of two plastic sheets to face each other and connecting the two with parallel linear or curved ribs, uses a sheet with a carbon powder kneaded therein as one of the sheets, ribs with a carbon powder kneaded therein as the ribs, and a plastic sheet provided with a vapor-deposited metal layer on the side exposed to the outside or one stuck together with a polyethylene film provided with a vapor-deposited metal layer as the other sheet.

**[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

**[Technical Field of the Invention]** The present invention pertains to improvements in plastic bubble sheet and plastic corrugated board, and provides plastic bubble sheets or plastic corrugated boards that have conductivity and maintain a moisture-proof and gas barrier property.

**[0002]**

**[Conventional Techniques]** Plastic bubble sheet (hereinafter abbreviated as "bubble sheet") made with a large number of sealed bubbles formed therein by attaching a flat plastic back film to the bases of the protrusions of a plastic cap film provided with a large number of protrusions, is widely used mainly in the area

of packaging as a buffer material. Polyethylene is used in the greatest quantity as the plastic, and other plastics such as polypropylene are used singly or in combination with polyethylene, depending on the intended uses.

[0003] On the other hand, plastic corrugated board (hereinafter abbreviated as "corrugated board") with hollows formed therein by arranging two plastic sheets to face each other and connecting the two with parallel linear or curved ribs is also used in the areas of packaging and construction as a buffer material or insulating material. In this case also, polyethylene is used in the greatest quantity as the plastic, but polypropylene and other plastics are also used singly or in combination with polyethylene.

[0004] When objects to be packaged with the use of the above-mentioned bubble sheet are items that react badly to the generation of static electricity, such as electronic parts, a bubble sheet with an antistatic function is required.

[0005] To provide a bubble sheet made of a plastic with a good enough antistatic function, it is suitable to use a material with surface resistance reduced by blending in a certain type of surfactant as an antistatic agent, but there is a limit to the reduction in surface resistance that can be realized by this method. In addition, the surfactant serves this purpose only after reaching the surface by bleeding out from the inside of the plastic, and thus the antistatic effect disappears if it bleeds

out completely. High-level and lasting prevention of static buildup can be realized only by providing the film with conductivity by mixing a conductive material into the plastic.

[0006] Accordingly, the production of bubble sheet is carried out using a plastic such as polyethylene with a carbon powder kneaded therein. A carbon powder in spherical form has little effect, as is clear from the mechanism of conductivity, thus a powder in flake form which exhibits an ease of maintaining contact between particles is desirable. By blending in a sufficient amount of carbon powder with a suitable shape, the resulting surface resistance can be reduced to a sufficiently satisfactory degree. However, it goes without saying that there is no limit to the hopes for an even higher level for the conductivity of plastic bubble sheet.

[0007] Incidentally, a polyethylene film with carbon powder kneaded therein will inevitably sharply reduce the moistureproof and gas barrier properties in exchange for the conductivity it provides. In its original form, polyethylene is not a plastic with high permeation-preventing ability, but mixing in large amounts of carbon powder on the order of 30-40 weight% sharply reduces its moistureproof and gas barrier properties. One of the previously existing problems is that, for the bubble sheet to satisfy the required capacity as a buffer packaging material, films thicker than necessary must be prepared in many cases, because it is difficult to form polyethylene with large amounts

of admixed carbon powder, other than a flaky carbon powder, into a film, and it cannot be prepared into thin films.

[0008] Bubble sheet prepared with a film made with admixed carbon powder heats to extraordinarily high temperatures if exposed to direct sunlight and this presents another problem, in that the bubble sheet becomes deformed and/or adversely affects the packaged articles.

[0009] Most of the discussion on bubble sheet presented above applies directly to plastic corrugated board as well. In corrugated board, the sheet used to form it is thicker than bubble sheet, and hence the problems related to the moisture-proof and gas barrier properties are reduced, but the other problems mentioned above remain the same.

[0010]

[Problems to be Solved by the Invention] The first object of the present invention is to provide a plastic bubble sheet with conductivity to be used as a buffer packaging material with an antistatic function, which has conductivity equal to or higher than that of conventional products; where said buffer packaging material is enhanced in its function to protect packaged articles from static electricity; on the other hand, the moisture-proof and gas barrier properties are reduced very little; and the problem of temperature rise due to sunlight is also solved.

[0011] The second object of the present invention is to provide a plastic corrugated board with conductivity to be used



as a buffer packaging material with an antistatic function, which has high conductivity; where said buffer packaging material is enhanced in its function to protect packaged articles from static electricity; and on the other hand, said buffer packaging material does not exhibit the problem of temperature rise when exposed to sunlight.

[0012]

[Approach to Solving the Problems] The plastic bubble sheet with conductivity of the present invention can be provided in some embodiments, but the structure of a basic embodiment, as shown in cross section in Figure 1, is characterized in that a plastic bubble sheet with a large number of sealed bubbles formed by attaching a flat plastic back film (1) to the bases of the protrusions of a plastic cap film (2) provided with a large number of protrusions, uses a polyethylene film prepared by kneading a carbon powder into polyethylene, as the cap film, and a plastic film provided with a vapor-deposited metal layer (5) on the side exposed to the outside of the bubble sheet, as the back film (2) [sic; "(1)" -- Tr. Ed.].

[0013] The plastic corrugated board with conductivity of the present invention can also be provided in some embodiments, but a typical structure, as shown in cross section in Figure 4, is characterized in that a plastic corrugated board with hollows formed by arranging one (7) and the other (8) of two plastic sheets to face each other, and connecting the two with parallel

linear or curved ribs (9), uses a sheet with a carbon powder kneaded therein as one of the sheets or one of the sheets with an attached polyethylene film (10) with a carbon powder kneaded therein, and uses a plastic sheet provided with a vapor-deposited metal layer on the side exposed to the outside or one stuck together with a polyethylene film (11) provided with a vapor-deposited metal layer (5) as the other sheet.

[0014]

[**Embodiments of the Invention**] Modifications of the plastic bubble sheet with conductivity of the present invention are characterized in that a plastic bubble sheet with a large number of sealed bubbles formed by attaching a flat plastic back film to the bases of the protrusions of a plastic cap film provided with a large number of protrusions, and also with a flat liner film stuck to the top sides of the protrusions, uses a film with a carbon powder kneaded therein as one of the back film and liner film, and uses a plastic film provided with a vapor-deposited metal layer on the side exposed to the outside of the bubble sheet as the other. This construction can be of two types, but the structures really only differ in that the back film and liner film are exchanged with one another.

[0015] One of them, as shown in cross section in Figure 2, is characterized in that a plastic bubble sheet with a triple-layer structure generated by attaching a flat plastic back film (2) [sic; "(1)" -- Tr. Ed.] to the bases of the protrusions of a

plastic cap film (1) [*sic*; "(2)" -- *Tr. Ed.*] provided with a large number of protrusions, to form a large number of sealed bubbles (4), and also attaching a flat liner film (3) to the top sides of the protrusions, uses a film with a carbon powder kneaded therein as the back film (2) [*sic*; "(1)" -- *Tr. Ed.*] and a plastic film provided with a vapor-deposited metal layer (5) on the side exposed to the outside of the bubble sheet as the liner film (3).

[0016] The other, as shown in cross section in Figure 3, is characterized in that a plastic bubble sheet with a triple-layer structure similar to the one mentioned above uses a film with a carbon powder kneaded therein as the liner film (3), and a plastic film provided with a vapor-deposited metal layer (5) on the side exposed to the outside of the bubble sheet as the back film (1).

[0017] In these triple-layer structures, it is further desirable to use a film with a carbon powder kneaded therein as the cap film.

[0018] A vapor-deposited aluminum layer is suitable as the vapor-deposited metal layer, because of the ease of formation and low cost. In the following descriptions, aluminum will be given to represent metals.

[0019] The back film in the above-mentioned basic embodiment can use any plastic apart from high-density polyethylene, but a polyester (typically polyethylene

terephthalate) film works especially well. The same can be said with regard to the back film or liner film in the modifications to be provided with a vapor-deposited aluminum layer. If carbon powder is to be blended into the back film or liner film, low-density polyethylene works particularly well because of its high film formability property.

[0020] In any of the above-mentioned embodiments of the present invention, it is recommended that a laminated film, with a layer of a low-melting-point polyethylene film on the side to be stuck to the cap film, be used as the back film or one or both of the back film and liner film. In Figures 1-3, the portion shown by symbol (6) is said layer. In particular, when a polyester film is used as the back film or liner film, it is necessary to provide this layer in order to fuse it with the cap film.

[0021] The production of the plastic bubble sheet with conductivity of the present invention can be carried out with the use of a conventional system. In other words, it is sufficient to follow the process of forming a bubble sheet by melting polyethylene and extruding it through a T die, to form a film, molding a cap film by vacuum molding using a cylindrical molding roll provided with a large number of depressions corresponding to the shape of the bubble, and heat-fusing the back film or the back film and liner film to the cap film.

[0022] For an ordinary bubble sheet consisting of only

plastics, both the back film and liner film can be prepared by melt extrusion simultaneous with the cap film and attached to the molded cap film, and thereby the quantity of heat or plasticity remaining in the back film and liner film can be utilized in order to produce the bubble sheet profitably, but with regard to a polyethylene film with a vapor-deposited aluminum layer, there is no other way but to prepare it separately and attach it to the cap film.

[0023] Since the heat necessary for thermal fusion is provided only by the cap film in this case, there is the danger of the fusion not being complete. One of the steps used to deal with this problem is to preheat the back film or liner film provided with a vapor-deposited aluminum layer, so as to prepare it to be fused more easily. Another way is to provide a low-melting-point polyethylene film layer on the side to be stuck to the cap film of the back film or liner film, as mentioned earlier.

[0024] The larger the amount of carbon powder mixed into polyethylene, the more desirable, because the more the surface resistance can be reduced, but a limit is given by the thickness of the film containing the carbon powder that makes up the bubble sheet to be produced and by the properties of the polyethylene. Usually, about 40% by weight is an upper limit. In an embodiment with the basic bilayer structure or in modifications with the triple-layer structure using a cap film with admixed carbon

powder, it is necessary to reduce the content of carbon powder to some extent, because the polyethylene has to be smoothly worked into the cap film.

[0025] Another embodiment of the plastic corrugated board with conductivity of the present invention, as shown in the structure in Figure 5, is characterized in that a plastic corrugated board with hollows formed by arranging one and the other of two plastic sheets to face each other, and connecting the two with parallel linear or curved ribs, and uses a sheet with a carbon powder kneaded therein as one sheet (7), ribs with a carbon powder kneaded therein as the ribs (9), and a plastic sheet provided with a vapor-deposited aluminum layer on the side exposed to the outside thereof or one with an attached polyethylene film (11) provided with a vapor-deposited aluminum layer (5) as the other sheet (8).

[0026] In either of the above-mentioned embodiments, the shape of the rib used to connect the two plastic sheets is not limited in a way such that only ribs that are linear in cross section are provided separately, as shown in Figure 5, but may be a so-called central core shape of corrugated board generated in such a way that one continuous sheet has a wave-like cross section. A plastic corrugated board of this kind of embodiment is shown in cross section in Figure 6.

[0027] Techniques for producing a plastic corrugated board can be roughly classified into two types: a method that provides

a corrugated board by extruding the two sheets and rib all at once as one piece and a method that extrudes three components separately and then integrates them into one piece to provide a corrugated board. There are two techniques for extruding separately: one that extrudes the respective components simultaneously and fuses them together, and another that melt-extrudes either the two sheets or rib and fuses them with the partner with which they are brought into contact, by the heat thereof. When the latter technique is employed, one sheet is molded to have a wave-like cross section to use as the rib, as shown in Figure 6, in which case the wave-like cross section is provided by extrusion from a profile die or by press molding of the sheet. Extrusion from a profile die is suitable for forming linear ribs, and press molding can freely provide both linear and curved ones.

[0028] The admixing of a carbon powder in a polyethylene film and the other descriptions of the bubble sheet with conductivity can all be applied to the corrugated board with conductivity.

[0029]

[Actual Example 1] A vapor-deposited aluminum layer (thickness = 800 Å) was provided on one side of a 30-μm-thick film of polyethylene terephthalate, and a 15-μm-thick layer of low-density polyethylene was provided on the other side by extrusion coating. The surface resistance of the side with the

vapor-deposited aluminum layer was  $10^8 \Omega/\square$ .

[0030] A bubble sheet with a bilayer arrangement with the cross-sectional structure shown in Figure 1 was produced by using low-density polyethylene with 40 weight% of carbon powder blended into it, making it into a cap film that contained bubbles with air chambers 4 mm in height and 10 mm in diameter, and attaching it with the above-mentioned polyester film with a vapor-deposited aluminum layer as the back film, to said cap film. Using this bubble sheet as a material, a packaging bag was produced by three-way sealing using the cap film with blended carbon powder for the inside and the back film with a vapor-deposited aluminum layer for the outside.

[0031]

[Actual Example 2] A 50- $\mu$ m-thick film was produced by melt extruding low-density polyethylene with 40 weight% of a carbon powder blended into it, similar to the one used in Actual Example 1. Using this as the back film, the polyester film with a vapor-deposited aluminum layer prepared by Actual Example 1 as the liner film, and polyethylene alone containing no carbon powder as a material for the cap film, a bubble sheet with a triple-layer arrangement with the cross-sectional structure shown in Figure 2 was produced.

[0032]

[Actual Example 3] The polyester film with a vapor-deposited aluminum layer prepared as the back film in Actual



Example 1 was also used here as the back film. On the other hand, the polyethylene film containing a carbon powder prepared as the back film in Actual Example 2 was used as the liner film. Low-density polyethylene with 40 weight% of carbon powder blended into it was used as a material for the cap film in a manner similar to that of Actual Example 1, and a bubble sheet with a triple-layer arrangement with the cross-sectional structure shown in Figure 3 was produced.

[0033]

[Actual Example 4] A 40- $\mu$ m-thick sheet was produced using polyethylene with 40 weight% of carbon powder blended into it, and this was used as one of the two sheets. On the other hand, a polyester film with a vapor-deposited aluminum layer laminated with a 40- $\mu$ m-thick low-density polyethylene sheet was used as the other sheet. Polyethylene with carbon powder blended into it, similar to the one mentioned above, was extruded from a profile die to obtain a melt sheet with a square-wave shape in cross section; then the one-side and other-side sheets were brought into contact with both sides of the above-mentioned sheet, in order to produce a corrugated board with the cross-sectional structure shown in Figure 5.

[0034]

[Advantages of the Invention] The plastic bubble sheet with conductivity of the present invention has carbon-blended polyethylene on one side and a vapor-deposited aluminum layer on

the other side, hence it displays a high antistatic function as well as the buffer ability that is produced by bubbles or hollow structures. In addition, this layer structure effectively obstructs the permeation of water vapor and gas through the bubble sheet, hence it is highly effective in protecting packaged materials from moisture and oxidation.

[0035] The plastic corrugated board with conductivity of the present invention also displays capacities similar to those mentioned above with reference to plastic bubble sheet.

[0036] When the bubble sheet and corrugated board according to the invention are used to form bags or boxes for packaging, it is desirable to arrange the vapor-deposited aluminum layer to face the outside and the carbon-blended layer to face the inside. An arrangement of this kind can provide a certain shield effect. In other words, the vapor-deposited aluminum layer has lower surface resistance than the carbon-blended layer, thus external static electricity does not penetrate to the inside from the vapor-deposition layer, whereas static electricity generated inside escapes immediately because of the low grounding resistance and thus does not accumulate.

[0037] According to a typical manner of use as mentioned above, warming or deformation of the bubble sheet and corrugated board with conductivity by direct sunlight can be avoided. This can prevent adverse effects on packaged materials. Even from the point of view of appearance, the silvery color of the vapor-

deposited aluminum layer looks better than the black color of carbon.

**[Brief Description of the Figures]**

**[Figure 1]** Figure 1 is a cross-sectional diagram that shows a basic embodiment of the plastic bubble sheet with conductivity of the present invention.

**[Figure 2]** Figure 2 is a cross-sectional diagram that shows one of the modifications of the plastic bubble sheet with conductivity of the present invention.

**[Figure 3]** Figure 3 is a cross-sectional diagram that shows another one of the modification of the plastic bubble sheet with conductivity of the present invention.

**[Figure 4]** Figure 4 is a cross-sectional diagram that shows one example of the plastic corrugated board with conductivity of the present invention.

**[Figure 5]** Figure 5 is a cross-sectional diagram that shows another example of the plastic corrugated board with conductivity of the present invention.

**[Figure 6]** Figure 6 is a cross-sectional diagram that shows yet another example of the plastic corrugated board with conductivity of the present invention.

**[Description of the Symbols]**

(1) [*sic*; "(2)" -- *Tr. Ed.*] cap film; (2) [*sic*; "(1)" -- *Tr. Ed.*] back film; (3) liner film; (4) bubble; (5) vapor-deposited aluminum layer; (6) low-melting-point polyethylene layer; (7)

one-side sheet; (8) other-side sheet; (9) rib; (10) polyethylene layer with a blended carbon powder; and (11) polyethylene layer with a vapor-deposited aluminum layer.

Figure 1

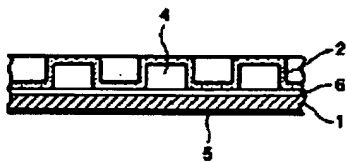


Figure 2

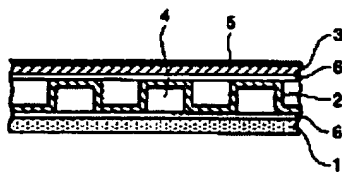


Figure 3

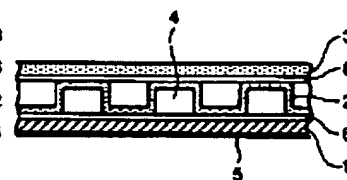


Figure 4

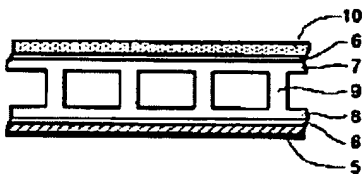


Figure 5

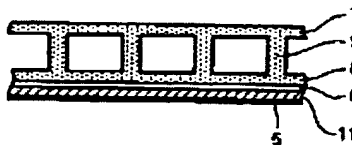
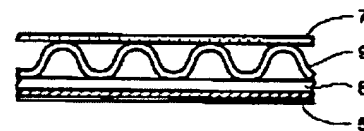
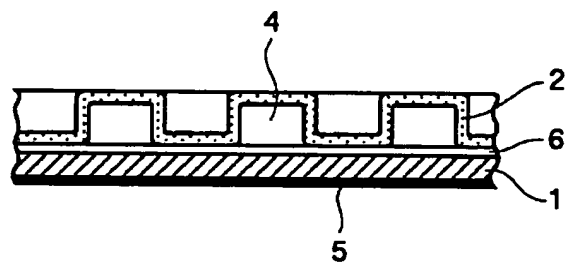


Figure 6



461320\_1.DOC



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の突起を設けたプラスチック製のキャップフィルムの突起の底面に、平坦なプラスチック製のバックフィルムを貼り合わせて多数の密閉された気泡を形成してなるプラスチック気泡シートにおいて、キャップフィルムとしてカーボンの粉末を練りこんだポリエチレンフィルムを使用し、バックフィルムとして気泡シートの外側に出る面に金属の蒸着層を設けたプラスチックフィルムを使用したことを特徴とする導電性を有するプラスチック気泡シート。

【請求項2】 金属の蒸着層がアルミニウムの蒸着層である請求項1のプラスチック気泡シート。

【請求項3】 バックフィルムとして、キャップフィルムに貼り合わされる面に低融点のポリエチレンフィルムの層を有するものを使用した請求項1のプラスチック気泡シート。

【請求項4】 バックフィルムとしてポリエステルフィルムの一方の面に金属の蒸着層を設け、他方の面に低融点のポリエチレンフィルムの層を設けたものを使用した請求項1のプラスチック気泡シート。

【請求項5】 多数の突起を設けたプラスチック製のキャップフィルムの突起の底面に、平坦なプラスチック製のバックフィルムを貼り合わせて多数の密閉された気泡を形成するとともに、突起の頂面に平坦なライナーフィルムを貼り合わせてなるプラスチック気泡シートにおいて、バックフィルムおよびライナーフィルムの一方に、カーボンの粉末を練りこんだフィルムを使用し、他方に、その気泡シートの外側に出る面に金属の蒸着層を設けたプラスチックフィルムを使用したことを特徴とする導電性を有するプラスチック気泡シート。

【請求項6】 キャップフィルムとして、カーボンの粉末を練りこんだポリエチレンフィルムを使用した請求項5のプラスチック気泡シート。

【請求項7】 バックフィルムおよび（または）ライナーフィルムとして、キャップフィルムに貼り合わされる面に低融点のポリエチレンフィルムの層を有するものを使用した請求項5のプラスチック気泡シート。

【請求項8】 バックフィルムまたはライナーフィルムとして、ポリエステルフィルムの一方の面にアルミニウムの蒸着層を設け、他方の面に低融点のポリエチレンフィルムの層を設けたものを使用した請求項7のプラスチック気泡シート。

【請求項9】 一方および他方の2枚のプラスチック製のシートを対向させて配置し、それらの間を平行な直線状または曲線状のリップで連結することにより中空体を形成してなるプラスチック段ボールにおいて、一方のシートとしてカーボンの粉末を練りこんだシートを使用するか、または一方のシートにカーボンの粉末を練りこんだポリエチレンフィルムを貼り合わせ、他方のシートとしてその外側に出る面に金属の蒸着層を設けたプラスチック

シートを使用するか、または金属の蒸着層を設けたポリエチレンフィルムを貼り合わせたものを使用したことを特徴とする導電性を有するプラスチック段ボール。

【請求項10】 一方および他方の2枚のプラスチック製のシートを対向させて配置し、それらの間を平行な直線状または曲線状のリップで連結することにより中空体を形成してなるプラスチック段ボールにおいて、一方のシートとしてカーボンの粉末を練りこんだシートを使用するとともに、リップとしてカーボンの粉末を練りこんだリップを使用し、他方のシートとしてその外側に出る面に金属の蒸着層を設けたプラスチックシートを使用するか、または金属の蒸着層を設けたポリエチレンフィルムを貼り合わせたものを使用したことを特徴とする導電性を有するプラスチック段ボール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラスチック気泡シートおよびプラスチック段ボールの改良に関し、導電性を有するとともに防湿性およびガスバリア性を維持したプラスチック気泡シートまたはプラスチック段ボールを提供する。

## 【0002】

【従来の技術】多数の突起を設けたプラスチック製のキャップフィルムの突起の底面に、平坦なプラスチック製のバックフィルムを貼り合わせて、多数の密閉された気泡を形成してなるプラスチック気泡シート（以下、「気泡シート」と略す）が、緩衝材として、主に包装の分野で広く使用されている。プラスチック材料としては、ポリエチレンが最も多く使用されていて、用途に応じて、ポリプロピレンなど、そのほかのプラスチックが単独で、またはポリエチレンなどと組み合わせて使用されている。

【0003】一方、2枚のプラスチック製のシートを対向させて配置し、それらの間を平行な直線状または曲線状のリップで連結することにより中空体を形成してなるプラスチック段ボール（以下、「段ボール」と略す）も、緩衝材または断熱材として、包装や建築の分野で使用されている。この場合も、プラスチック材料としては、ポリエチレンが最も多く使用されているが、ポリプロピレンそのほかのプラスチックも、単独で、またはポリエチレンなどと組み合わせて使用されている。

【0004】上記の気泡シートを用いて行なう包装の対象が、電子部品のような静電気の発生を嫌うものである場合、帯電防止機能をもった気泡シートが要求される。

【0005】プラスチックを材料とする気泡シートに一応の帯電防止機能を与えるには、ある種の界面活性剤を帯電防止剤として混練し、表面抵抗を下げた材料を使用すればよいが、この方法で実現できる表面抵抗の低下には、限界がある。加えて、界面活性剤はプラスチック内部からブリードアウトし、表面に到達してはじめて役立

つものなので、出尽くしてしまえば帯電防止効果がなくなる。高度の、かつ持続性のある帯電防止は、プラスチックに導電性物質を混合して、フィルムに導電性をもたせることによってはじめて実現できる。

【0006】そこで、ポリエチレンなどのプラスチックにカーボンの粉末を練りこんだもので、気泡シートを製造することが行なわれている。カーボンの粉末は、導電機構から考えても明らかなことであるが、球状のものは効果が乏しく、フレーク状で粉末の粒子相互の接触が保ち易いものが好ましい。好適な形状をもったカーボン粉末を十分な量混練することにより、その表面抵抗を十分満足できる程度まで低下させることが可能である。しかし、プラスチック気泡シートの導電性に関して、より高いものに対する希望は際限がないことはもちろんである。

【0007】ところで、カーボン粉末を練り込んだポリエチレンフィルムは、導電性と引き換えに、防湿性およびガスバリア性が著しく低下することが避けられない。もともとポリエチレンは透過防止性能が高いプラスチックではないが、それに30～40重量%という多量のカーボン粉末を混合することにより、防湿性・ガスバリア性は大いに引き下げられる。それ以前の問題として、多量のカーボン粉末、しかもフレーク状のものを混合したポリエチレンは製膜が困難であって、薄いフィルムとすることができないから、気泡シートが緩衝包装材として要求される性能を満たす上で必要とする以上の、厚いフィルムをつくらなければならないことが多い。

【0008】カーボン粉末を混合したフィルムで製造した気泡シートは、直射日光を受けると異常に温度が上がり、それ自身の変形が生じたり、被包装物に悪影響を与えたりするという問題もある。

【0009】気泡シートについて上に論じたところは、ほとんどがそのままプラスチック製の段ボールに関してもあてはまる。段ボールは、それを形成するシートが気泡シートより厚いから、防湿性・ガスバリア性の問題は軽減されるが、その他の問題は共通である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の第一の目的は、帯電防止機能を有する緩衝包装材として使用するための、導電性を有するプラスチック製の気泡シートにおいて、従来品に比べて同等以上の導電性を有し、かつ被包装物を静電気から保護する機能が高められ、一方で防湿性およびガスバリア性の低下はほとんどなく、日光による温度上昇の問題も解消した気泡シートを提供することにある。

【0011】本発明の第二の目的は、帯電防止機能を有する緩衝包装材として使用するための、導電性を有するプラスチック製の段ボールにおいて、高い導電性を有し、かつ被包装物を静電気から保護する機能が高められ、一方で、日光が当たったときの温度上昇の問題がな

い段ボールを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の導電性を有するプラスチック気泡シートは、いくつかの態様が可能あるが、基本的な態様の構造は、図1に断面を示すように、多数の突起を設けたプラスチック製のキャップフィルム(2)の突起の底面に、平坦なプラスチック製のバックフィルム(1)を貼り合わせて多数の密閉された気泡(4)を形成してなるプラスチック気泡シートにおいて、キャップフィルムとしてポリエチレンにカーボンの粉末を練りこんだポリエチレンフィルムを使用し、バックフィルム(2)として気泡シートの外側に出る面に金属の蒸着層(5)を設けたプラスチックフィルムを使用したことを特徴とする。

【0013】本発明の導電性を有するプラスチック段ボールは、これにもいくつかの態様があり得るが、代表的な構造は、図4に断面を示すように、一方(7)および他方(8)の2枚のプラスチック製のシートを対向させて配置し、それらの間を平行な直線状または曲線状のリブ(9)で連結することにより中空体を形成してなるプラスチック段ボールにおいて、一方のシートとしてカーボンの粉末を練りこんだシートを使用するか、または一方のシートにカーボンの粉末を練りこんだポリエチレンフィルム(10)を貼り合わせ、他方のシートとしてその外側に出る面に金属の蒸着層を設けたプラスチックシートを使用するか、または金属の蒸着層(5)を設けたポリエチレンフィルム(11)を貼り合わせたものを使用したことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施態様】本発明の導電性を有するプラスチック気泡シートの変態態様は、多数の突起を設けたプラスチック製のキャップフィルムの突起の底面に、平坦なプラスチック製のバックフィルムを貼り合わせて多数の密閉された気泡を形成するとともに、突起の頂面に平坦なライナーフィルムを貼り合わせてなるプラスチック気泡シートにおいて、バックフィルムおよびライナーフィルム的一方に、カーボンの粉末を練りこんだフィルムを使用し、他方に、その気泡シートの外側に出る面に金属の蒸着層を設けたプラスチックフィルムを使用したことを特徴とする。これには二種類あるが、要するに、バックフィルムとライナーフィルムとが入れ替わった構成である。

【0015】そのひとつは、図2にその断面を示すように、多数の突起を設けたプラスチック製のキャップフィルム(1)の突起の底面に、平坦なプラスチック製のバックフィルム(2)を貼り合わせて多数の密閉された気泡(4)を形成するとともに、突起の頂面に平坦なライナーフィルム(3)を貼り合わせてなる3層構成のプラスチック気泡シートにおいて、バックフィルム(2)にカーボンの粉末を練りこんだフィルムを使用し、ライナ

ーフィルム(3)に、その気泡シートの外側に出る面に金属の蒸着層(5)を設けたプラスチックフィルムを使用したことを特徴とする。

【0016】いまひとつは、図3にその断面を示すように、上記したものと同様な3層構成のプラスチック気泡シートにおいて、ライナーフィルム(3)に、カーボンの粉末を練りこんだフィルムを使用し、バックフィルム(1)に、その気泡シートの外側に出る面に金属の蒸着(5)を施したプラスチックフィルムを使用したことを特徴とする。

【0017】これら3層構成の態様において、キャップフィルムとしてカーボンの粉末を練りこんだものを使用することが、いっそう好ましい。

【0018】金属の蒸着層としては、アルミニウムの蒸着層が、形成が容易であってコストも低く、好適である。以下の記述においては、アルミニウムをもって金属を代表させる。

【0019】上記した基本的な態様におけるバックフィルムとしては、高密度ポリエチレンのほか任意のプラスチックが使用できるが、ポリエステル(代表的にはポリエチレンテレフタレート)のフィルムが適当である。変態態様におけるバックフィルムまたはライナーフィルムであって、アルミニウム蒸着層を設けるものも、同様である。バックフィルムまたはライナーフィルムであってカーボン粉末を練りこむものは、低密度ポリエチレンが、製膜性が高く好適である。

【0020】上記した本発明のいずれの態様においても、バックフィルムまたはバックフィルムおよびライナーフィルムの一方または両方に、キャップフィルムに貼り合わされる面に低融点のポリエチレンフィルムの層を有する積層フィルムを使用することが推奨される。図1ないし図3において、符号(6)で示される部分がその層である。とくに、バックフィルムまたはライナーフィルムとしてポリエステルフィルムを使用する場合は、キャップフィルムとの融着のために、この層を設ける必要がある。

【0021】本発明の伝導性を有するプラスチック気泡シートの製造は、常用の装置を使用して実施することができる。すなわち、ポリエチレンを溶融させてTダイから押出してフィルムとし、気泡の形状に対応する凹部を多数設けた円筒状の成形ロールを用いた真空成形によってキャップフィルムを成形し、それにバックフィルムを、またはバックフィルムおよびライナーフィルムを熱溶着させることにより、気泡シートを形成するという工程に従えばよい。

【0022】ただし、プラスチックだけからなる通常の気泡シートは、バックフィルムもライナーフィルムも、キャップフィルムと同時の溶融押出しによって用意し、成形したキャップフィルムと貼り合わせることで、バックフィルムやライナーフィルムに残っている熱量な

いし可塑性を利用して、有利に気泡シートの製造を行なうことができるが、アルミニウム蒸着層を有するポリエチレンフィルムは、別に用意して、キャップフィルムと貼り合わせるほかない。

【0023】熱融着に必要な熱は、この場合はキャップフィルムが与えるだけであるから、融着が不完全になるおそれがある。この問題への対策のひとつは、アルミニウム蒸着層を設けたバックフィルムまたはライナーフィルムを予熱して、融着しやすくしておくことである。いまひとつは、前述したように、バックフィルムまたはライナーフィルムのキャップフィルムに貼り合わされる面に、低融点のポリエチレンフィルムの層を設けておくことである。

【0024】ポリエチレンへのカーボン粉末の混合量は、多いほど表面抵抗を低くできて好ましいが、製造しようとする気泡シートを構成するカーボン粉末入りフィルムの厚さと、ポリエチレンの物性によって限度が与えられる。通常、重量基準で40%程度が上限である。基本的な2層構成の態様の場合、また3層構成の変態態様であってキャップフィルムにカーボン粉末を混合した場合、ポリエチレンを円滑にキャップフィルムに加工できることが必要であるから、若干低くする必要がある。

【0025】本発明の導電性を有するプラスチック段ボールの別の態様は、図5にその構造を示すように、一方および他方の2枚のプラスチック製のシートを対向させて配置し、それらの間を平行な直線状または曲線状のリブで連結することにより中空体を形成してなるプラスチック段ボールにおいて、一方のシート(7)としてカーボンの粉末を練りこんだシートを使用するとともに、リブ(9)としてカーボンの粉末を練りこんだリブを使用し、他方のシート(8)としてその外側に出る面にアルミニウムの蒸着層を設けたプラスチックシートを使用するか、またはアルミニウムの蒸着層(5)を設けたポリエチレンフィルム(11)を貼り合わせたものを使用したことを特徴とする。

【0026】上記したどちらの態様においても、2枚のプラスチック製のシートを連結するリブの形状は、図4および図5に示したような、断面が直線状のリブがそれぞれ孤立して存在するものに限られるわけではなく、連続した1枚のシートが波形断面をもつようにした、段ボールのいわゆる中芯の形状をもつものでもよい。そのような態様のプラスチック段ボールの断面を、図6に示す。

【0027】プラスチック段ボールを製造する技術には、2枚のシートおよびリブを一体で押出して一挙に段ボールを得る方法と、3個の構成成分を別々に押出してのち一体化して段ボールにする方法と、大別して2種ある。別々に押出す技術には、さらに、各構成成分を同時に押出して融着させる手法と、2枚のシートまたはリブのどちらかを溶融押し出して、その熱で接触する相手



と融着させる手法とがある。後者によると、リップは、図6に示したように、1枚のシートを断面が波型になるように成形して使用することになり、異形ダイからの押出しによるか、またはシートのアプレス成形により波型断面を与える。異形ダイからの押出しは直線状のリップを形成するのに適し、アプレス成形によれば直線状も曲線状も任意にできる。

【0028】ポリエチレンフィルムへのカーボン粉末の混合のほか、導電性を有する気泡シートに関して述べたところは、いずれも導電性を有する段ボールに適用可能である。

【0029】

【実施例1】ポリエチレンテレフタレート（厚さ30 $\mu$ m）のフィルム、一方の面にアルミニウムの蒸着層（厚さ800Å）を設け、他方の面に、低密度ポリエチレンの厚さ15 $\mu$ mの層を、押出しコーティングによって設けた。アルミニウム蒸着層のある面の表面抵抗は、10 $\Omega/\square$ であった。

【0030】低密度ポリエチレン中にカーボン粉末を40重量%混練したものを使用し、空気室の高さが4mm、直径が10mmの気泡を有するキャップフィルムに加工し、これに上記のアルミニウム蒸着層を有するポリエステルフィルムを、バックフィルムとして貼り合わせるにより、図1に示す断面構造をもつ二層構成の気泡シートを製造した。この気泡シートを材料とし、カーボン粉末を混練したキャップフィルムを内側に、アルミニウム蒸着層のあるバックフィルムを外側にして、三方シールにより包装袋を製造した。

【0031】

【実施例2】低密度ポリエチレンに、実施例1で使ったものと同じカーボン粉末を40重量%混練したものを溶融押出し、厚さ50 $\mu$ mのフィルムを製造した。これをバックフィルムとして使用し、実施例1で用意した、アルミニウム蒸着層を有するポリエステルフィルムをライナーフィルムとして使用し、キャップフィルムの材料にはカーボン粉末の入らないポリエチレンだけを使用して、図2に示す断面構造をもつ三層構成の気泡シートを製造した。

【0032】

【実施例3】実施例1においてバックフィルムとして用意した、アルミニウム蒸着層を有するポリエステルフィルムを、ここでもバックフィルムとして使用した。一方、実施例2においてバックフィルムとして用意した、カーボン粉末入りのポリエチレンフィルムをライナーフィルムとして使用した。キャップフィルムは、実施例1と同様、低密度ポリエチレンにカーボン粉末を40重量%混練したものを材料として使用し、図3に示す断面構造をもつ三層構成の気泡シートを製造した。

【0033】

【実施例4】カーボン粉末を40重量%練りこんだポリ

エチレンで厚さ40 $\mu$ mのシートを製造し、これを一方のシートとした。一方、アルミニウム蒸着層を有するポリエステルフィルムに対して厚さ40 $\mu$ mの低密度ポリエチレンのシートを積層したものを、他方のシートとした。上記と同じカーボン練りこみポリエチレンを異形ダイから押出すことにより、断面が矩形波の形状の溶融シートを得、この両面に一方および他方のシートを接触させることにより、図5に示す断面構造図の段ボールを製造した。

【0034】

【発明の効果】本発明の導電性を有するプラスチック気泡シートは、一方の面にカーボン混練ポリエチレンが存在し、他方の面にアルミニウムの蒸着層が存在するから、気泡や中空構造体がもたらす緩衝能力とともに、高い帯電防止機能を発揮する。その上で、この層構成は、水蒸気およびガスの気泡シート透過を効果的に阻止するから、被包装物に対する防湿や酸化防止の効果が高い。

【0035】本発明の導電性を有するプラスチック段ボールも、帯電防止機能に関して、プラスチック気泡シートについて上記したところと同様な性能を発揮する。

【0036】この気泡シートおよび段ボールは、包装用に袋または箱を形成する場合、アルミニウム蒸着層が外側に、カーボン混練層が内側に位置するように配置することが好ましい。それにより、一種のシールド効果が得られるからである。すなわち、アルミニウム蒸着層の方がカーボン混練層より表面抵抗が低く、外部の静電気は蒸着層より内部には透過せず、内部で発生した静電気は低い接地抵抗により直ちに逃れて蓄積しない。

【0037】上記のような典型的な使用法によれば、導電性を有する気泡シートや段ボールが直射日光で温まったり変形したりすることが避けられる。それにより、被包装物への悪影響が未然に防止される。美観の点からいっても、もちろんカーボンの黒色よりは、アルミニウム蒸着層の銀色の方がすぐれている。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の導電性を有するプラスチック気泡シートの基本的な態様を示す断面図。

【図2】 本発明の導電性を有するプラスチック気泡シートの変態様のひとつを示す断面図。

【図3】 本発明の導電性を有するプラスチック気泡シートの変態様のいまだひとつを示す断面図。

【図4】 本発明の導電性を有するプラスチック段ボールの一例を示す断面図。

【図5】 本発明の導電性を有するプラスチック段ボールの別の例を示す断面図。

【図6】 本発明の導電性を有するプラスチック段ボールの、さらに別の例を示す断面図。

【符号の説明】

- 1 キャップフィルム
- 2 バックフィルム

3 ライナーフィルム

4 気泡

5 アルミニウム蒸着層

6 低融点ポリエチレンの層

7 一方のシート

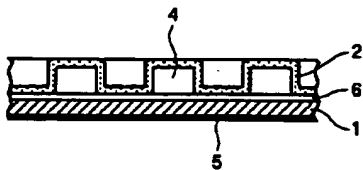
8 他方のシート

9 リブ

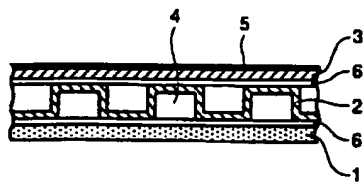
10 カーボン粉末を練りこんだポリエチレンの層

11 アルミニウム蒸着層を有するポリエチレンの層

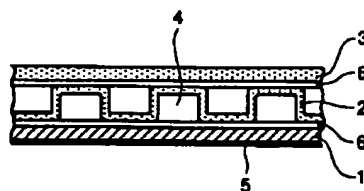
【図1】



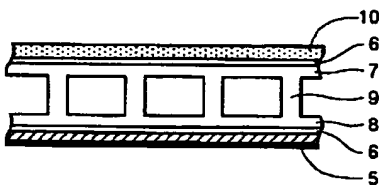
【図2】



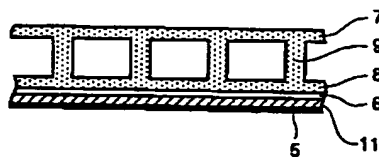
【図3】



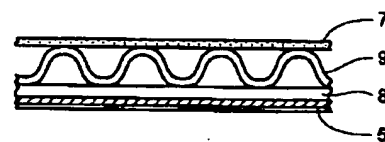
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AA37A AA37D AA37H AB01C  
AB10C AK01B AK01D AK04A  
AK04G AK41B BA04 BA07  
BA10A BA10C BA13 DD12D  
DD21D DE01A DE01D DE01H  
EH66C GB07 GB15 JA04G  
JG01 JJ02 JK11  
4K029 AA11 AA25 BA03 BC00 FA07